

TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS


PCT

REC'D 11 APR 2006

RAPPORT PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL SUR LA BREVETABILITÉ

(chapitre II du Traité de coopération en matière de brevets)

(article 36 et règle 70 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire	POUR SUITE À DONNER voir le formulaire PCT/PEA/416	
Demande internationale No. PCT/FR2004/002954	Date du dépôt international (<i>jour/mois/année</i>) 19.11.2004	Date de priorité (<i>jour/mois/année</i>) 20.11.2003
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB INV. H02J7/00		
Déposant PELLENC (SOCIETE ANONYME)		
<p>1. Le présent rapport est le rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international en vertu de l'article 35 et transmis au déposant conformément à l'article 36.</p> <p>2. Ce RAPPORT comprend 5 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.</p> <p>3. Ce rapport est accompagné d'ANNEXES, qui comprennent :</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> un total de (<i>envoyées au déposant et au Bureau international</i>) 8 feuilles, définies comme suit :</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> les feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou des feuilles contenant des rectifications autorisées par la présente administration (voir la règle 70.16 et l'instruction administrative 607).</p> <p><input type="checkbox"/> des feuilles qui remplacent des feuilles précédentes, mais dont la présente administration considère qu'elles contiennent une modification qui va au-delà de l'exposé de l'invention qui figure dans la demande internationale telle qu'elle a été déposée, comme il est indiqué au point 4 du cadre n° I et dans le cadre supplémentaire.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (<i>envoyées au Bureau international seulement</i>) un total de (préciser le type et le nombre de support(s) électronique(s)) , qui contiennent un listage de la ou des séquences ou un ou des tableaux y relatifs, déposés sous forme électronique seulement, comme il est indiqué dans le cadre supplémentaire relatif au listage de la ou des séquences (voir l'instruction administrative 802).</p>		
<p>4. Le présent rapport contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cadre n° I Base du rapport</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre n° II Priorité</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cadre n° V Déclaration motivée selon l'article 35.2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre n° VI Certains documents cités</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre n° VII Certaines irrégularités dans la demande internationale</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre n° VIII Certaines observations relatives à la demande internationale</p>		
Date de présentation de la demande d'examen préliminaire international 06.07.2005	Date d'achèvement du présent rapport 11.04.2006	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international  Office européen des brevets - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tél. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Fonctionnaire autorisé Gentili, L N° de téléphone +31 70 340-2872	



RAPPORT PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL SUR LA BREVETABILITÉ

Demande internationale n°
PCT/FR2004/002954

Case No. 1 Base du rapport

1. En ce qui concerne la **langue**, le présent rapport est établi sur la base
- ☒ de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée
 - ☐ d'une traduction de la demande internationale dans la langue suivante ,
qui est la langue d'une traduction remise aux fins de :
 - ☐ la recherche internationale (selon les règles 12.3.a) et 23.1.b))
 - ☐ la publication de la demande internationale (selon la règle 12.4.a))
 - ☐ l'examen préliminaire international (selon la règle 55.2.a) ou 55.3.a))
2. En ce qui concerne les **éléments*** de la demande internationale, le présent rapport est établi sur la base des éléments suivants (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées dans le présent rapport comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport.*) :

Description, Pages

1-17

telles qu'initialement déposées

Revendications, No.

1-41 reçue(s) le 20.09.2005 avec lettre du 20.09.2005

Dessins, Feuilles

1/12-12/12 telles qu'initialement déposées

- ☐ En ce qui concerne un listage de la ou des séquences ou un ou des tableaux y relatifs, voir le cadre supplémentaire relatif au listage de la ou des séquences.

3. ☐ Les modifications ont entraîné l'annulation :
- ☐ de la description, pages
 - ☐ des revendications, nos
 - ☐ des dessins, feuilles/fig.
 - ☐ du listage de la ou des séquences (*préciser*) :
 - ☐ d'un ou de tous les tableaux relatifs au listage de la ou des séquences (*préciser*) :
4. ☐ Le présent rapport a été établi abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué dans le cadre supplémentaire (règle 70.2.c)).
- ☐ de la description, pages
 - ☐ des revendications, nos
 - ☐ des dessins, feuilles/fig.
 - ☐ du listage de la ou des séquences (*préciser*) :
 - ☐ d'un ou de tous les tableaux relatifs au listage de la ou des séquences (*préciser*) :

* Si le cas visé au point 4 s'applique, certaines ou toutes ces feuilles peuvent être revêtues de la mention "remplacé".

**RAPPORT PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL
SUR LA BREVETABILITÉ**

Demande internationale n°
PCT/FR2004/002954

**Cadre n° V Déclaration motivée selon l'article 35.2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la
possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

1. Déclaration

Nouveauté	Oui: Revendications	1-41
	Non: Revendications	
Activité inventive	Oui: Revendications	1-41
	Non: Revendications	
Possibilité d'application industrielle	Oui: Revendications	1-41
	Non: Revendications	

2. Citations et explications (règle 70.7) :

voir feuille séparée

Concernant le point V

Il est fait référence au document suivant:

D1: EP 291131 A (EMERSON ELECTRIC CO.) 12 avril 1989 (1989-04-12)

REVENDICATION INDÉPENDANTE 1

Le document D1, qui est considéré comme l'état de l'art le plus proche, montre: un ensemble outil électrique portatif autonome de puissance tel que par exemple sécateur, scie, outil de récolte de fruits, tondeuses à gazon, débroussailleuse, coupe haies, clef à chocs, marteau piqueur, comprenant au moins trois sous-ensembles fonctionnels distincts, à savoir un premier sous-ensemble (4) générant l'action mécanique de l'outil par l'intermédiaire d'un actionneur électrique relié, au moins pendant l'utilisation de l'outil, par un cordon électrique souple (5), à un deuxième sous-ensemble portable (2) constituant la source d'énergie électrique de l'ensemble et comprenant essentiellement une batterie électrochimique rechargeable, un troisième sous-ensemble chargeur (10) relié, pendant la charge, électriquement par un cordon souple déconnectable (13) au deuxième sous-ensemble (2) et apte à effectuer les recharges électriques de la batterie électrochimique du deuxième sous-ensemble.

L'objet de la revendication 1 diffère de l'ensemble de D1 en ce que:

- l'alimentation électrique de l'actionneur du premier sous-ensemble peut être coupée automatiquement lorsque la batterie atteint un seuil de tension bas préjudiciable à son fonctionnement
- le deuxième sous-ensemble est pourvu, d'une part, d'une batterie lithium-ion ou lithium-polymère formée par association de cellules en série, chaque cellule étant composée d'un élément ou de plusieurs éléments associés en parallèle et, d'autre part, d'un ou de plusieurs modules électriques ou électroniques de gestion de la batterie aptes à remplir la tâche de protection de la batterie en sur-intensité, ce ou ces modules sont situés à proximité de ladite batterie
- le troisième sous-ensemble consiste au moins en une source d'alimentation électrique dont la tension et le courant sont adaptés à la recharge de la batterie lithium-ion ou lithium polymère.

L'objet de la revendication 1 est donc nouveau (Article 33(1) et (2) PCT).

Le problème à résoudre par l'invention de la revendication 1 peut être formulé comme:
adapter le deuxième et le troisième sous-ensemble de D1 pour un fonctionnement avec des batteries lithium-ion ou lithium-polymère.

Pour résoudre ce problème, l'homme de l'art n'hésiterait pas à modifier le troisième sous-ensemble de façon que la source débite une tension et un courant adaptés à la recharge d'une batterie lithium-ion.

Par contre, l'homme de l'art ne penserait pas au même temps à pourvoir le deuxième sous-ensemble avec un dispositif, placé en proximité de la batterie, de protection en sur-intensité et d'un dispositif de déconnection de la charge quand la batterie atteint un seuil de tension bas préjudiciable à son fonctionnement.

L'objet de la revendication 1 peut donc être considéré comme inventif (Article 33(1) et (3) PCT).

Les revendications 2-41, étant dépendantes de la revendication 1, sont aussi à considérer comme inventives.

REVENDEICATIONS

1. Ensemble outil électrique portatif autonome de puissance tel que par exemple
5 sécateur, scie, outil de récolte de fruits, tondeuses à gazon, débroussailleuse, coupe
haies, clef à chocs, marteau piqueur, comprenant au moins trois sous-ensembles
fonctionnels distincts, à savoir un premier sous-ensemble (2) générant l'action
mécanique de l'outil par l'intermédiaire d'un actionneur électrique relié, au moins
10 pendant l'utilisation de l'outil, par un cordon électrique souple (6), à un deuxième sous-
ensemble portable (3) constituant la source d'énergie électrique de l'ensemble et
comprenant essentiellement une batterie électrochimique rechargeable, un troisième
sous-ensemble chargeur (4) relié, pendant la charge, électriquement par un cordon
souple déconnectable (10) au deuxième sous-ensemble et apte à effectuer les
15 recharges électriques de la batterie électrochimique du deuxième sous-ensemble,
caractérisé en ce que l'alimentation électrique de l'actionneur du premier sous-
ensembel peut être coupée automatiquement lorsque la batterie atteint un seuil de
tension bas préjudiciable à son fonctinnement ; le deuxième sous-ensemble (3) est
pourvu, d'une part, d'une batterie lithium-ion ou lithium-polymère formée par
20 association de cellules en série, chaque cellule étant composée d'un élément ou de
plusieurs éléments associés en parallèle et, d'autre part, d'un ou de plusieurs modules
électriques ou électroniques de gestion de la batterie aptes à remplir la tâche de
protection de la batterie en sur-intensité, ce ou ces modules sont situés à proximité de
ladite batterie ; le troisième sous-ensemble (4) consiste au moins en une source
d'alimentation électrique dont la tension et le courant sont adaptés à la recharge de la
25 batterie lithium-ion ou lithium polymère (5).
2. Ensemble outil électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le cordon
souple (6) qui relie le premier sous-ensemble (2) au deuxième sous-ensemble (3) est
pourvu d'un connecteur (24) du côté du premier sous-ensemble (3).
3. Ensemble outil électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le cordon
30 souple (6) qui relie le premier sous-ensemble (2) au deuxième sous-ensemble (3) est
pourvu d'un connecteur (25) du côté du premier sous-ensemble (2).
4. Ensemble outil électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le cordon
souple (6) qui relie le premier sous-ensemble (2) au deuxième sous-ensemble (3) est
pourvu d'un connecteur (25) du côté du premier sous-ensemble (2) et également d'un
35 deuxième connecteur (24) du côté du deuxième sous-ensemble (3).

- 19 -

5. Ensemble outil électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un module parmi le ou les modules électriques ou électroniques de gestion de la batterie équipant le deuxième sous-ensemble (3) a pour fonction la coupure automatique de l'alimentation électrique du premier sous-ensemble (2) lorsque la tension de la batterie a atteint un niveau bas minimum avant détérioration de la batterie lithium-ion ou lithium polymère équipant le deuxième sous-ensemble (3) par perte significative de capacité et augmentation de l'autodécharge.
6. Ensemble outil électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un module parmi le ou les modules électriques ou électroniques de gestion de la batterie équipant le deuxième sous-ensemble (3) a pour fonction la coupure automatique de la charge électrique de la batterie lorsque la tension délivrée par le troisième sous-ensemble chargeur (4) auquel il est relié a atteint une valeur maximum avant détérioration de la batterie lithium-ion ou lithium polymère équipant le deuxième sous-ensemble (30) par perte significative de capacité et augmentation de l'autodécharge.
7. Ensemble outil électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un module parmi le ou les modules électriques ou électroniques de gestion de la batterie équipant le deuxième sous-ensemble (3) a pour fonction la coupure automatique de la charge électrique de la batterie lorsque le courant de charge de la batterie a atteint un niveau bas minimum préconisé ou imposé par le fabricant de la batterie lithium-ion ou lithium polymère équipant le deuxième sous-ensemble (3).
8. Ensemble outil électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un module parmi le ou les modules électriques ou électroniques de gestion de la batterie équipant le deuxième sous-ensemble (3) a pour fonction la protection de la batterie contre les courts-circuits.
9. Ensemble outil électrique selon les revendications 1 et 8, caractérisé en ce que la fonction de protection de la batterie contre les courts circuits est réalisée par un fusible disposé au moins à l'une des bornes de la batterie du deuxième sous-ensemble (3).
10. Ensemble outil électrique selon les revendications 1 et 8, caractérisé en ce que la fonction de protection de la batterie contre les courts-circuits est réalisée par un disjoncteur ou un composant similaire disposé au moins à l'une des bornes de la batterie du deuxième sous-ensemble (3).
11. Ensemble outil électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un module parmi le ou les modules électriques ou électroniques de gestion de la batterie équipant le deuxième sous-ensemble (3) a pour fonction la mise hors consommation ou très faible consommation de la batterie pendant la période de non-utilisation du premier sous-ensemble (2).

- 20 -

12. Ensemble outil électrique selon les revendications 1 ou 11, caractérisé en ce que la fonction de mise hors consommation ou très faible consommation de la batterie pendant la période de non-utilisation du premier sous-ensemble (2) est réalisée par un interrupteur disposé à l'une des bornes de la batterie et de préférence après le fusible ou le disjoncteur si ceux-ci sont installés.
13. Ensemble outil électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le troisième sous-ensemble (4) est équipé d'un système de coupure automatique de la charge électrique de la batterie du deuxième sous-ensemble lorsque la tension de la batterie a atteint un niveau haut maximum avant dégradation de la batterie lithium-ion ou lithium polymère équipant le deuxième sous-ensemble (3).
14. Ensemble outil électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le troisième sous-ensemble (4) peut être équipé d'un système de coupure automatique de la charge électrique du deuxième sous-ensemble lorsque le courant de charge de la batterie a atteint un niveau bas minimum préconisé ou imposé par le fabricant de la batterie équipant le deuxième sous-ensemble (3).
15. Ensemble outil électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments de la batterie lithium-ion du deuxième sous-ensemble sont au format commercial 18650.
16. Ensemble outil électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le deuxième sous-ensemble (3) peut être pourvu d'un seul module (26) de gestion de la batterie qui est réalisé sous la forme d'une ou plusieurs cartes électroniques et qui comprend au moins une unité de traitement numérique (21), telle que par exemple un microprocesseur, microcontrôleur, un processeur de signaux numérique, associée à une mémoire et à des circuits annexes numériques ou analogiques.
17. Ensemble outil électrique selon les revendications 1 et 16, caractérisé en ce que le module de gestion de la batterie du second sous ensemble (3) est apte à remplir, une ou plusieurs des tâches suivantes :
- la gestion de la charge,
 - la gestion de la décharge,
 - l'équilibrage de la charge de chaque cellule (8),
 - l'évaluation et l'affichage de la capacité de la batterie (5),
 - la protection en décharge de la batterie (5) en surintensité pendant l'utilisation de l'outil,
 - la gestion de l'outil durant les phases d'entreposage,
 - la gestion des alarmes,
 - la gestion et la transmission des informations recueillies,

- 21 -

la gestion des diagnostics.

- 5 18. Ensemble outil électrique selon les revendications 1,16 et 17, caractérisé en ce que, en vue de l'accomplissement des tâches de gestion de la charge, de gestion de la décharge, d'équilibrage de la charge de chaque cellule (8), d'évaluation et d'affichage de la capacité de la batterie (5), le module de gestion de la batterie exploite en permanence les valeurs de mesure de la tension de chaque cellule (8) composant la batterie (5).
- 10 19. Ensemble outil électrique selon les revendications 1,16,17 et 18, caractérisé en ce que, pour une batterie (5) formée de n cellules (8) associées en série, les valeurs de mesure de la tension de chaque cellule (8) sont fournies par une chaîne électronique d'acquisition (27) constituée principalement de n modules analogiques (28) identiques, montés respectivement aux bornes des n cellules (8) de la batterie (5) et aptes à mesurer la tension de la cellule (8) respectivement correspondante, les valeurs de tensions mesurées par chacun des n modules (28) étant ensuite acheminées, l'une après l'autre, par l'intermédiaire d'au moins un multiplexeur analogique (29) et après amplification par un circuit adapté (30) vers un convertisseur analogique/numérique d'entrée (21') de l'unité de traitement numérique (21) du module de gestion de la batterie du deuxième sous-ensemble (3).
- 15 20. Ensemble outil électrique selon la revendication 19, caractérisé en ce que les modules analogiques (28) de mesure de tension réalisent respectivement pour chaque cellule (8) une soustraction entre la tension mesurée à sa borne positive et la tension mesurée à sa borne négative, ce par l'intermédiaire d'un montage électronique différentiel à amplificateur opérationnel (28') utilisant des résistances (28'') ou des éléments résistifs d'entrée.
- 20 21. Ensemble outil électrique selon la revendication 20, caractérisé en ce que le montage électronique en différentiel à amplificateur opérationnel (28') de chaque module de mesure de tension (28) comporte des résistances ou des éléments résistifs d'entrée (28'') d'impédance proche ou supérieure à 1 Mohm, de façon à obtenir des courants de fuite très faibles et par exemple inférieurs à 1/20 000^{ème} par heure de la capacité totale de la batterie (5).
- 25 30 22. Ensemble outil électrique selon les revendications 18 à 21, caractérisé en ce que les valeurs de mesure de la tension de chaque cellule (8) sont délivrées avec une précision de mesure d'au moins 50 mV.
- 35 23. Ensemble outil électrique selon la revendication 22, caractérisé en ce que la précision de mesure de la tension d'au moins 50 mV est obtenue par étalonnage lors de la fabrication de la carte électronique du module de gestion de la batterie (26).

- 22 -

24. Ensemble outil électrique selon la revendication 23, caractérisé en ce que l'étalonnage lors de la fabrication de la carte électronique consiste à introduire par programmation dans l'unité de traitement numérique (21), pour chaque module de mesure de tension (28), des paramètres correcteurs d'erreurs fonction de la mesure d'une ou de plusieurs tensions de référence très précises, que l'on substitue pour cette opération d'étalonnage aux tensions normalement mesurées aux bornes de chaque cellule (8).
25. Ensemble outil électrique selon l'une quelconque des revendications 16 à 24, caractérisé en ce que la tâche d'équilibrage de la charge des cellules (8) les unes par rapport aux autres est gérée par l'unité de traitement numérique (21) qui commande sur la base des valeurs de mesure de tension de chaque cellule (8), et si nécessaire pour chacune d'entre d'elles, l'évolution du courant de charge par l'intermédiaire de circuits dissipateurs à base de commutateurs électroniques (31) associés à des éléments résistifs (31').
26. Ensemble outil électrique selon l'une quelconque des revendications 16 à 24, caractérisé en ce que la tâche de gestion de la décharge consiste à scruter en permanence les données de la tension de chaque cellule (8) par l'intermédiaire de l'unité de traitement numérique (21), à interrompre la décharge lorsque celle-ci détecte qu'une de ces tensions de cellule (8) a atteint le seuil de décharge minimum préconisé par le fabricant d'éléments lithium-ion ou lithium polymère et à couper la décharge en désactivant un composant (32) de commutation de la décharge, conduisant ainsi à l'arrêt de l'outil (2) et en activant, par exemple, un avertisseur sonore ou visuel.
27. Ensemble outil électrique selon l'une quelconque des revendications 16 à 26, caractérisé en ce que les tâches de gestion de la charge, d'évaluation et d'affichage de la capacité de la batterie (5) et de protection en surintensité durant la décharge sont gérées en continu par l'unité de traitement numérique (21) grâce à un circuit électronique analogique (33) de mesure du courant de charge et de décharge de la batterie (5).
28. Ensemble outil électrique selon la revendication 27, caractérisé en ce que durant la tâche de gestion de la charge, alors que le troisième sous-ensemble formant chargeur (4) est connecté au deuxième sous-ensemble (3) au niveau de la carte électronique du module de gestion (26) de la batterie (5), la fin de la charge est obtenue par ouverture d'un composant de commutation de la charge (34) qui est commandé par l'unité de traitement numérique (21) lorsque, d'une part, ladite unité (21) détecte par l'intermédiaire du circuit électronique analogique (33) de mesure du courant de charge et de décharge une chute du courant de charge jusqu'à un seuil préconisé, par exemple de 50 mA, pour la batterie (5) ou que, d'autre part, la température de la

- 23 -

batterie (5) dépasse une valeur limite autorisée, par exemple 45°C, ou encore que la charge se prolonge pendant un temps supérieur à une fraction donnée du temps théorique de charge, par exemple environ 20 %.

29. Ensemble outil électrique selon la revendication 27, pour autant qu'elle se rattache à l'une des revendications 16 à 24, caractérisé en ce que la tâche d'évaluation et d'affichage de la capacité de la batterie (5) est gérée par l'unité de traitement numérique (21), cette dernière calculant ladite capacité en prenant en compte en permanence, pendant la charge et pendant l'utilisation de l'outil, d'une part, l'information du courant instantané de charge et de décharge de la batterie (5) délivrée par le circuit électronique analogique de mesure du courant de charge et décharge (33) et, d'autre part, les valeurs de mesure de tension de chaque cellule (8) et, non obligatoirement mais pour un calcul plus précis, leur résistance interne moyenne connue.

30. Ensemble outil électrique selon l'une quelconque des revendications 16 à 29, caractérisé en ce que la tâche de protection en surintensité pendant la décharge de la batterie (5) lors de l'utilisation de l'outil, destinée à préserver la batterie lithium-ion ou lithium polymère d'un vieillissement prématuré ou d'un échauffement exagéré, consiste soit à couper le courant de décharge en cas de dépassement impulsif très important du courant maximum de décharge admis pour la batterie (5) ou de dépassement de la température maximum limite autorisée pour celle-ci, soit à limiter le courant de décharge en fonction de l'énergie consommée par l'outil pendant un certain temps glissant, sachant que la valeur de l'énergie et le temps glissant sont prédéterminés expérimentalement en fonction de l'outil, de son utilisation et de la durée de vie recherchée pour la batterie (5) lithium-ion ou lithium polymère faisant partie du second sous-ensemble (3).

31. Ensemble outil électrique selon la revendication 30, caractérisé en ce que la limitation de courant de décharge est gérée par l'unité (21) de traitement numérique en appliquant une commande en modulation de largeur d'impulsion (MLI), générée soit directement par ladite unité (21), soit par un composant spécialisé, au travers d'un étage de pilotage (35), à un composant de commutation de la décharge (32) réalisé par exemple sous la forme d'un composant du type Mosfet canal N.

32. Ensemble outil électrique selon l'une quelconque des revendications 16 à 31, caractérisé en ce que, lorsqu'il n'est pas en charge et qu'il n'a pas été utilisé pendant une durée donnée, par exemple dix jours, l'unité de traitement numérique (21) engage automatiquement une tâche de gestion de l'entreposage qui consiste à vérifier si la capacité résiduelle de la batterie (5) est supérieure ou non à la capacité de stockage

- 24 -

préconisée par le fabricant d'éléments lithium-ion ou lithium polymère et, si la capacité résiduelle est bien supérieure à la capacité de stockage, à déclencher par l'unité de traitement numérique (21) une décharge automatique de la batterie à l'aide de circuits résistifs (31, 31') connectés en parallèle sur chaque cellule (8) et ce jusqu'à ce que la capacité de stockage soit atteinte, et dès lors à arrêter tous les circuits électroniques tout en mettant l'unité de traitement (21) en veille en mode faible consommation et, si la capacité est inférieure à la capacité de stockage, à faire déclencher par l'unité de traitement numérique (21) une alarme sonore et/ou visuelle.

33. Ensemble outil électrique selon l'une quelconque des revendications 16 à 32, caractérisé en ce que l'unité de traitement numérique (21) est apte à détecter la connexion du chargeur (4) sous tension à la batterie (5) par l'intermédiaire d'une mesure de tension par le module de gestion (26) à l'une au moins des bornes (37) du deuxième sous-ensemble (3) destinées à être connectées audit chargeur (4).

34. Ensemble outil électrique selon la revendication 33, caractérisé en ce que la fonction de détection de la connexion du chargeur (4) sous tension à la batterie (5) est réalisée au moyen d'un circuit de mesure (36) particulier adapté, permettant, tant que l'outil est stocké en phase de non utilisation, en détectant l'instant auquel au moins une cellule (8) a atteint la tension minimum préconisée par le fabricant, de déclencher ainsi une recharge automatique de la batterie (5).

35. Ensemble outil électrique selon la revendication 33 ou 34, caractérisé en ce que lorsque le module de gestion (26) de la batterie détecte une tension du chargeur (4) excessive ou insuffisante au niveau des bornes de connexion (37) correspondantes du second sous-ensemble (3), l'unité de traitement numérique (21) qui exploite cette information commande l'arrêt de la charge et déclenche une alarme sonore et/ou visuelle.

36. Ensemble outil électrique selon l'une quelconque des revendications 16 à 35, caractérisé en ce que la tâche de gestion des informations et des diagnostics consiste à emmagasiner dans la mémoire de l'unité de traitement numérique (21) des informations acquises pendant l'utilisation de l'outil telles que par exemple : le nombre de recharges, la comptabilisation des heures d'utilisation de l'outil, l'évolution de la capacité de la batterie (5) dans le temps, l'énergie moyenne consommée par l'outil ou analogues, ces informations pouvant être transmises par l'intermédiaire d'une liaison (40) filaire, radiofréquence ou infrarouge, vers un terminal d'exploitation séparé, par exemple du type ordinateur personnel, assistant personnel électronique, GSM, pouvant éventuellement être relié au réseau Internet.

- 25 -

37. Ensemble outil électrique selon l'une quelconque des revendications 16 à 36, caractérisé en ce que le module de gestion de la batterie faisant partie du deuxième sous-ensemble (3) formant source d'énergie électrique rechargeable, est associé au module de contrôle et de commande électronique de l'actionneur (2) sur la même carte électronique, le cas échéant avec utilisation de la même unité de traitement numérique (21).
38. Ensemble outil électrique selon l'une quelconque des revendications 16 à 36, caractérisé en ce que le module de gestion de la batterie comporte, pour chaque cellule (8) des circuits redondants de sécurité d'arrêt de charge (38), aptes à commander chacun individuellement, en cas de surtension d'une cellule (8), l'arrêt général de la charge en désactivant directement un composant (34) de commutation de la charge sans solliciter l'unité de traitement numérique (21).
39. Ensemble outil électrique selon la revendication 27 ou l'une quelconque des revendications 28 à 38 pour autant qu'elle se rattache à la revendication 28, caractérisé en ce que le module de gestion de la batterie comporte un circuit redondant d'arrêt de décharge (38'), apte à commander l'arrêt de la décharge en cas de détection d'un courant de décharge égal ou supérieur à une valeur maximale admissible pour la batterie (5) par le circuit électronique analogique de mesure (33), en désactivant directement le composant (32) de commutation de la décharge sans solliciter l'unité de traitement numérique (21).
40. Ensemble outil électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 39 caractérisé en ce que le troisième sous-ensemble (4) formant chargeur adapté à la recharge de la batterie (5) lithium-ion ou lithium polymère génère une tension avec une précision proche de 0,5 % et un courant régulé, obtenus au moyen d'un circuit spécialisé de régulation de tension et de courant.
41. Ensemble outil électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 40, caractérisé en ce que chaque sous-ensemble fonctionnel (2, 3 et 4) est monté dans un boîtier de protection et/ou de préhension propre.